

明 細 書

車両ステアリング用伸縮軸

5 技術分野

本発明は、車両のステアリングシャフトに組込み、雌軸と雄軸を相対回転不能に且つ摺動自在に嵌合してあり、雌・雄軸の嵌合部をシールして嵌合部内への雨水等の浸入を防止するシール部材を備えた車両ステアリング用伸縮軸に関する。

10 背景技術

車両用ステアリング装置においては、中間シャフトは、スプライン嵌合等した伸縮軸から構成してあり、走行する際に発生する軸方向の変位を吸収し、ステアリングホイール上にその変位や振動を伝えないようになっている。

特許第 3 1 8 5 4 5 0 公報（特開平 6 - 2 4 1 2 3 8 号に対応）では、中間シャフトは、スプライン嵌合した雌軸と雄軸とからなり、雌軸の端部には、略キャップ状のシール部材が装着してあり、このシール部材は、ゴム等の弾性体のみから構成してある。このシール部材のリップ部は、雄軸の外周面に摺動可能に接触（すなわち摩擦力をもって接触）してあり、これにより、雌・雄軸の嵌合部内への雨水、泥水やダスト等の浸入を防止している。

20 特開 2 0 0 3 - 1 6 1 3 3 1 号公報では、シール部材は、芯金と、この芯金を被覆するようにしたゴム等の弾性体とから構成してあり、弾性体のリップ部は、雄軸の外周面に摺動可能に接触（摩擦力をもって接触）してあり、雌・雄軸の嵌合部内を密封している。

25 ところで、図 1 6 は、従来例に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。本従来例では、中間シャフト 5 は、スプライン嵌合等した雌軸 1 0 と雄軸 1 1 とからなる。雌軸 1 0 の内周面には、雌スプライン部 1 0 a（又は雌セレーシ

ョン部)が形成してあり、雄軸11の外周面には、雄スプライン部11a(又は雄セレーション部)が形成してあり、これら両軸10, 11は、摺動自在であって相対回転不能に構成してある。なお、上述したシール部材は、本従来例では、装着していない。

- 5 このような従来例の場合、走行中に発生する変位や振動により、図16に示すように、雌・雄軸10, 11に「倒れ」が生じ、その結果、異音の発生や摺動不良が生起されるといったことがある。

 上記のような「倒れ」は、一見、特許第3185450公報及び特開2003-161331号公報に開示したシール部材を雌軸の端部に装着することによ
10 って、防止することができるようにも考えられる。

 しかしながら、特許第3185450公報では、シール部材が全てがゴムのみから構成してあることから、倒れ防止の機能を発揮することができない。

 また、特開2003-161331号公報では、シール部材の弾性体内に、芯金が埋設してあるが、この芯金は、その端部が雄軸の外周面から離れた位置にあり、主としてシール部材を雌軸の端部に装着するためのものであり、倒れ防止の
15 機能を発揮することができない。

発明の開示

 本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、雌・雄軸の嵌
20 合部を確実にシールして嵌合部内への雨水、泥水やダスト等の浸入を防止すると共に、雌・雄軸の倒れも確実に防止することができる車両ステアリング用伸縮軸を提供することを目的とする。

 上記の目的を達成するため、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組込み、雌軸と雄軸を相対回転不能に且つ摺動自在に
25 嵌合してあり、

 雌軸の端部に、雌・雄軸の嵌合部をシールして嵌合部内への雨水等の浸入を防

止するシール部材が装着してある車両ステアリング用伸縮軸において、

前記シール部材は、高剛性の支持部材と、弾性体とからなり、

当該支持部材は、その略中間部が折曲してあり、その一側は、前記雌軸の端部に固着される固着部であり、その他側の少なくとも先端部は、前記弾性体が前記雄軸の外周面に摩擦力をもって接触するように装着される被装着部であること
5 を特徴とする。

本発明の車両ステアリング用伸縮軸において、前記支持部材は、金属材料から成形してあることが好ましい。

本発明の車両ステアリング用伸縮軸において、前記支持部材の被装着部の先端
10 と、前記雄軸の外周面とは、互いに接触することなく、略近接していることが好ましい。

本発明の車両ステアリング用伸縮軸において、前記雄軸は、その外周面に、前記雌軸の内周面に対して、相対回転不能に且つ摺動自在に嵌合するように加工した摺動用加工部を有し、

前記支持部材の被装着部の先端部は、その内径が前記摺動用加工部の外径より、
15 小さくなるように設定してあることが好ましい。

本発明の車両ステアリング用伸縮軸において、前記弾性体と前記雄軸とが接触する部分の少なくとも一方に、固体潤滑皮膜がコーティングしてあることが好ましい。

本発明の車両ステアリング用伸縮軸において、前記弾性体は、グリース溜まり
20 を有していることが好ましい。

本発明の車両ステアリング用伸縮軸において、前記支持部材の固着部の端部と、前記雌軸との間に、第2弾性体が介装してあることが好ましい。

本発明によれば、シール部材は、高剛性の支持部材と、弾性体とからなり、支持部材は、その略中間部が折曲してあり、その一側は、雌軸の端部に固着される
25 固着部であり、その他側の少なくとも先端部は、弾性体が雄軸の外周面に摩擦力

をもって接触するように装着される被装着部であることから、雌・雄軸の嵌合部を確実にシールして嵌合部内への雨水、泥水やダスト等の浸入を防止すると共に、雌・雄軸の倒れも確実に防止して、異音の発生や摺動不良を防止することができる。

5

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る車両用ステアリング装置の側面図である。

図 2 A は、本発明の第 1 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 2 B は、図 2 A に示したシール部材の断面図である。

10 図 3 A は、本発明の第 2 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 3 B は、図 3 A に示したシール部材の断面図である。

図 4 A は、本発明の第 3 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 4 B は、図 4 A に示したシール部材の断面図である。

15 図 5 A は、本発明の第 4 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 5 B は、図 5 A に示したシール部材の断面図である。

図 6 A は、本発明の第 5 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 6 B は、図 6 A に示したシール部材の断面図である。

20 図 7 A は、本発明の第 6 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸のシール部材の断面図であり、図 7 B は、本発明の第 7 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

図 8 A、図 8 B、図 8 C は、本発明の第 8 実施の形態に係り、それぞれ、雌・雄軸の変形例に係る縦断面図である。

図 9 A は、図 8 A に示した雌・雄軸の横断面図であり、図 9 B は、図 8 A に示した雌・雄軸の端部の拡大縦断面図である。

25 図 10 は、図 8 B に示した雌・雄軸の横断面図である。

図 11 は、本発明の第 9 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図

である。

図 1 2 は、本発明の第 1 0 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

図 1 3 は、本発明の第 1 0 実施の形態の第 1 変形例に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

図 1 4 は、本発明の第 1 0 実施の形態の第 2 変形例に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

図 1 5 は、本発明の第 1 0 実施の形態の第 3 変形例に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

図 1 6 は、従来例に係る車両ステアリング用伸縮軸の縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を図面を参照しつつ説明する。

(車両用ステアリング装置の全体構成図)

図 1 は、本発明に係る車両用ステアリング装置の側面図である。ステアリングコラム 1 には、後端にステアリングホイール 2 を装着したステアリングシャフト 3 が回転自在に支持してある。

ステアリングシャフト 3 の前端には、自在継手 4 を介して、伸縮可能な中間シャフト 5 が連結してある。この中間シャフト 5 の下端には、自在継手 6 を介して、ラック・ピニオン式のステアリングギヤ (図示略) が連結してあり、ステアリングギヤには、タイロッド (図示略) 等を介して車輪 (図示略) が連結してあり、これにより、車輪が操舵できるようになっている。

(第 1 実施の形態)

図 2 A は、本発明の第 1 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 2 B は、図 2 A に示したシール部材の断面図である。

中間シャフト 5 は、スプライン嵌合等した雌軸 10 と雄軸 11 とからなる。雌軸 10 の内周面には、雌スプライン部 10 a (又は雌セレーション部) が形成されており、雄軸 11 の外周面には、雄スプライン部 11 a (又は雄セレーション部) が形成しており、これら両軸 10, 11 は、摺動自在であって相対回転不能に構成してある。

雌軸 10 の端部に、雌・雄軸 10, 11 の嵌合部をシールして嵌合部内への雨水や泥水等の浸入を防止するシール部材 S が装着してある。シール部材 S は、高剛性で金属製の環状支持部材 20 と、ゴムやエラストマー等の弾性体 30 とからなる。

支持部材 20 は、その略中間部が略円弧状に約 90 度折曲してあり、雌軸 10 の端部に固着される筒状の固着部 21 と、径方向内方に延在して、弾性体 30 が雄軸 11 の外周面に摩擦力をもって接触するように装着された被装着部 22 とから構成してある。

固着部 21 は、雌軸 10 の端部外周に形成した環状凹段部 10 b に、圧入してある。即ち、雌軸 10 の凹段部 10 b と、固着部 21 の内周面とは、直接的に(すなわち、金属同士の接触により)嵌合してある。

被装着部 22 は、その先端部と雄軸 11 の外周面との間の隙間 (Δ) は、好適には、0.2~1 mm 程度に設定してある。これにより、雌・雄軸 10, 11 の倒れも確実に防止して、異音の発生や摺動不良を防止することができる。

また、被装着部 22 の先端部は、その内径 (ϕd) が雄スプライン部 11 a の歯先の外径 (ϕD) より、小さくなるように設定してある。これにより、シール部材 S は、中間シャフト 5 の搬送・組付時には、雄軸 11 の抜け止めとしても機能することができる。

弾性体 30 は、雄軸 11 の外周面に対して、適度な締め代により摺接してあり、本実施の形態では、弾性体 30 は、1 個のシールリップ部 31 を有している。

また、シールリップ部 31 は、断面が略三角となっているが、これに限定され

るものではない。

これにより、雌・雄軸 10, 11 の嵌合部を確実にシールして嵌合部内への雨水、泥水やダスト等の浸入を防止することができる。また、弾性体 30 は、ダストシールの役割も兼ねると共に、摺動部に於けるグリースの漏れ防止をも兼ねる
5 ことができる。

本実施の形態を含め、以下の全ての実施の形態に於いて、シールリップ部 31 に使用するグリースは、二硫化モリブデンや P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) を含有したものが好ましい。

(第 2 実施の形態)

10 図 3 A は、本発明の第 2 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 3 B は、図 3 A に示したシール部材の断面図である。

また、図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第 1 実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

本実施の形態では、弾性体 30 は、2 個のシールリップ部 31 を有している。
15 これにより、雌・雄軸 10, 11 の嵌合部を確実にシールして嵌合部内への雨水、泥水やダスト等の浸入を防止することができる。

これら 2 個のシールリップ部 31 の間に、グリース溜まり部 32 が形成してある。このグリース溜まり部 32 は、このグリース溜まり部 32 にグリースが常に溜まる事で、摺動時の摺動抵抗を低減する働きをすると共に、泥水やダスト等の
20 浸入防止を補助する働きもする。

その他の構成、作用及び効果は、上述した第 1 実施の形態と同様である。

(第 3 実施の形態)

図 4 A は、本発明の第 3 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 4 B は、図 4 A に示したシール部材の断面図である。

25 また、図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第 1 実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

本実施の形態では、支持部材 20 の固着部 21 と被装着部 22 とは、鈍角（90 度以上）の角度で略円弧状に折曲してある。これにより、ダストカバー（ホールカバー）の組付け時にダストカバーのリップ部が引っかかる事を防止でき、組付け性の向上となる。

- 5 また、弾性体 30 は、被装着部 22 のほぼ全体を覆っており、2 個のシールリップ部 31 を有している。これにより、雌・雄軸 10, 11 の嵌合部を確実にシールして嵌合部内への雨水、泥水やダスト等の浸入を防止することができる。

これら 2 個のシールリップ部 31 の間に、グリース溜まり部 32 が形成してある。このグリース溜まり部 32 は、このグリース溜まり部 32 にグリースが常に溜まる事で、摺動時の摺動抵抗を低減する働きをすると共に、泥水やダスト等の浸入防止を補助する働きもする。

さらに、弾性体 30 は、雌軸 10 の先端面に接触する接触部 33 を有している。この接触部 33 によって、シール性を向上させることができる。これにより、金属嵌合部の泥水、ダスト等の浸入をさらに確実に防止する事ができる。

- 15 その他の構成、作用及び効果は、上述した第 1 実施の形態と同様である。

（第 4 実施の形態）

図 5 A は、本発明の第 4 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 5 B は、図 5 A に示したシール部材の断面図である。

- また、図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第 1 実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

20 本実施の形態では、弾性体 30 は、2 個のシールリップ部 31 を有している。これにより、雌・雄軸 10, 11 の嵌合部を確実にシールして嵌合部内への雨水、泥水やダスト等の浸入を防止することができる。これら 2 個のシールリップ部 31 の間に、グリース溜まり部 32 が形成してある。このグリース溜まり部 32 は、
25 このグリース溜まり部 32 にグリースが常に溜まる事で、摺動時の摺動抵抗を低減する働きをすると共に、泥水やダスト等の浸入防止を補助する働きもする。さ

らに、弾性体 30 は、雌軸 10 の先端面に接触する接触部 33 を有している。この接触部 33 によって、シール性を向上させることができる。

また、本実施の形態では、支持部材 20 の固着部 21 と被装着部 22 との間に、中間部 23 が設けてあり、固着部 21 と中間部 23 とが鈍角の角度で略円弧状に折曲してあり、中間部 23 と被装着部 22 とが鈍角の角度で略円弧状に折曲してある。

さらに、支持部材 20 の固着部 21 には、切欠き部 24 が形成してあり、これにより、係止片 25 が切り起こしてある。また、雌軸 10 の外周面には、凹段係止部 10c が形成してある。図示していないが、切欠き部 24 は、円周方向に 4 箇所形成されているが、その個数は、限定されない。

従って、固着部 21 の係止片 25 の先端縁が雌軸 10 の凹段係止部 10c に係止することにより、支持部材 20 と雌軸 10 との結合を確実にすることができる。

その他の構成、作用及び効果は、上述した第 1 実施の形態と同様である。

(第 5 実施の形態)

図 6A は、本発明の第 5 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図であり、図 6B は、図 6A に示したシール部材の断面図である。

また、図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第 1 実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

本実施の形態では、弾性体 30 の内周面（即ち、雄軸 11 に対向する表面）に、楕円形状の多数の突起 34 のみが形成してある。これら楕円形状の突起 34 は、雄軸 10 と雌軸 11 の間の隙間分だけ雄軸 11 が軸直角方向に倒れた際に、雄軸 11 の外周面と接触し、打音を防止する。また、突起 34 による接触によって、接触面積を低減でき、スライド時の抵抗を減らす効果がある。本実施の形態の場合、水やダストの浸入を防止することより、雄軸 11 が倒れた際の打音の防止とスライド抵抗の上昇を抑えることを主目的としている。

その他の構成、作用及び効果は、上述した第 1 実施の形態と同様である。

(第 6 実施の形態)

図 7 A は、本発明の第 6 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸のシール部材の断面図である。

また、図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第 2 (又は第 1) 実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

本実施の形態では、弾性体 30 の内周面 (即ち、雄軸 11 に対向する表面) には、固体潤滑被膜 SLM がコーティングしてある。これにより、雌・雄軸 10, 11 の摺動時に、摺動抵抗を低減することができる。

その他の構成、作用及び効果は、上述した第 2 (又は第 1) 実施の形態と同様である。

(第 7 実施の形態)

図 7 B は、本発明の第 7 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

また、図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第 2 (又は第 1) 実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

本実施の形態では、雄軸 11 の外周面 (即ち、弾性体 30 に対向する表面) には、固体潤滑被膜 SLM がコーティングしてある。これにより、雌・雄軸 10, 11 の摺動時に、摺動抵抗を低減することができる。

その他の構成、作用及び効果は、上述した第 2 (又は第 1) 実施の形態と同様である。第 6 実施の形態と組み合わせて、弾性体 30 と雄軸 11 の両方にコーティングしてもよい。

(第 8 実施の形態)

図 8 A、図 8 B および図 8 C は、本発明の第 8 実施の形態に係り、それぞれ、雌・雄軸の変形例に係る縦断面図である。

図 9 A は、図 8 A に示した雌・雄軸の横断面図であり、図 9 B は、図 8 A に示した雌・雄軸の端部の拡大縦断面図である。

図 10 は、図 8 B に示した雌・雄軸の横断面図である。

また、図 8 A、図 8 B および図 8 C の雌・雄軸の変形例に於けるシール部材は、上述した第 1 実施の形態のものと同一である。

(ボール・キー式スライダー)

- 5 図 8 A 及び図 9 A に示すように、雄軸 11 の外周面には、周方向に 120 度間隔（位相）で等配した 3 個の軸方向溝 43 が延在して形成してある。これに対応して、雌軸 10 の内周面にも、周方向に 120 度間隔（位相）で等配した 3 個の軸方向溝 45 が延在して形成してある。

- 10 雄軸 11 の軸方向溝 43 と、雌軸 10 の軸方向溝 45 との間に、両軸 10, 11 の軸方向相対移動の際に転動する複数の剛体の球状体 47（転動体又はボールとも言う）が転動自在に介装してある。なお、雌軸 10 の軸方向溝 45 は、断面略円弧状若しくはゴシックアーチ状である。

雄軸 11 の軸方向溝 43 は、傾斜した一对の平面状側面 43a と、これら一对の平面状側面 43a の間に平坦に形成した底面 43b とから構成してある。

- 15 雄軸 11 の軸方向溝 43 と、球状体 47 との間には、球状体 47 に接触して予圧するための板バネ 49 が介装してある。

- 板バネ 49 は、球状体 47 に 2 点で接触する球状体側接触部 49a と、球状体側接触部 49a に対して略周方向に所定間隔をおいて離間してあると共に雄軸 11 の軸方向溝 43 の平面状側面 43a に接触する溝面側接触部 49b と、球状
20 体側接触部 49a と溝面側接触部 49b を相互に離間する方向に弾性的に付勢する付勢部 49c と、軸方向溝 43 の底面 43b に対向した底部 49d と、を有している。

- この付勢部 49c は、略 U 字形状で略円弧状に折曲した折曲形状であり、この折曲形状の付勢部 49c によって、球状体側接触部 49a と溝面側接触部 49b
25 を相互に離間するように弾性的に付勢することができる。

図 9 A に示すように、雄軸 11 の外周面には、周方向に 120 度間隔（位相）

で等配した 3 個の軸方向溝 4 4 が延在して形成してある。これに対応して、雌軸 1 0 の内周面にも、周方向に 1 2 0 度間隔（位相）で等配した 3 個の軸方向溝 4 6 が延在して形成してある。

5 雄軸 1 1 の軸方向溝 4 4 と、雌軸 1 0 の軸方向溝 4 6 との間に、両軸 1 0, 1 1 の軸方向相対移動の際に滑り摺動する複数の剛体の円柱体 4 8（摺動体又はニードルローラとも言う）が微小隙間をもって介装してある。なお、これら軸方向溝 4 4, 4 6 は、断面略円弧状若しくはゴシックアーチ状である。

10 また、図 8 A 及び図 9 B に示すように、雄軸 1 1 の端部には、小径部 1 1 b が形成してあり、この小径部 1 1 b には、弾性板 4 1 とそれを挟んだ一対の環状平板 4 2, 4 2 とからなるストッパ部材が嵌合して、加締めにより固定してある。このストッパ部材は、軸方向溝 4 4, 4 6 間に介装されたニードルローラ 4 8 の一方の端部に接触し該ニードルローラを軸方向に規制しつつ、適度な予圧を与えるようになっている。

15 以上のように構成した伸縮軸では、雄軸 1 1 と雌軸 1 0 の間に球状体 4 7 を介装し、板バネ 4 9 により、球状体 4 7 を雌軸 1 0 に対してガタ付きのない程度に予圧してあるため、低トルク伝達時は、雄軸 1 1 と雌軸 1 0 の間のガタ付きを確実に防止することができると共に、雄軸 1 1 と雌軸 1 0 は軸方向に相対移動する際には、ガタ付きのない安定した摺動荷重で摺動することができる。

20 高トルク伝達時には、板バネ 4 9 が弾性変形して球状体 4 7 を周方向に拘束すると共に、雄軸 1 1 と雌軸 1 0 の間に介装した 3 列の円柱体 4 8 が主なトルク伝達の役割を果たす。

例えば、雄軸 1 1 からトルクが入力された場合、初期の段階では、板バネ 4 9 の予圧がかかっているため、ガタ付きはなく、板バネ 4 9 がトルクに対する反力を発生させてトルクを伝達する。この時は、雄軸 1 1・板バネ 4 9・球状体 4 7・雌軸 1 0 間の伝達トルクと入力トルクがつりあった状態で全体的なトルク伝達がなされる。

さらにトルクが増大していくと、円柱体 48 を介した雄軸 11、雌軸 10 の回転方向のすきまがなくなり、以後のトルク増加分を、雄軸 11、雌軸 10 を介して、円柱体 48 が伝達する。そのため、雄軸 11 と雌軸 10 の回転方向ガタを確実に防止するとともに、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

5 以上から、本実施の形態によれば、球状体 47 以外に、円柱体 48 を設けているため、大トルク入力時、負荷量の大部分を円柱体 48 で支持することができる。従って、雌軸 10 の軸方向溝 45 と球状体 47 との接触圧力を低下して、耐久性を向上することができると共に、大トルク負荷時には、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

10 このように、本実施の形態によれば、安定した摺動荷重を実現すると共に、回転方向ガタ付きを確実に防止して、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

（ネジ調整式スライダー）

図 8 B 及び図 10 に示すように、雄軸 11 の端部は、中空又は筒状に形成して
15 あると共に、複数個（図示例では、4 個）のスリット 51 が軸方向に延在して設けてある。これにより、雄軸 11 の端部は、縮径又は拡張可能になっている。

雄軸 11 の中空の端部には、ネジ式の径調整機構が設けてある。すなわち、図 10 に示すように、内周面に雌ネジを有するナット部材 52 が径方向に立設してあり、このナット部材 52 には、調整ボルト 53 が螺合してある。

20 ナット部材 52 に対向して、支持部材 54 が設けてあり、この支持部材 54 には、調整ボルト 53 の先端部が当接して押圧できるようになっている。

従って、調整ボルト 53 を調整して、調整ボルト 53 から支持部材 54 への押圧圧力を低減すると、スリット 51 が設けてある雄軸 11 の中空の端部は、縮径する。これにより、雌・雄軸 10、11 の摺動抵抗を低減することができる。

25 また、調整ボルト 53 を調整して、調整ボルト 53 から支持部材 54 への押圧力を増大すると、スリット 51 が設けてある雄軸 11 の中空の端部は、拡張する。

これにより、雌・雄軸 10, 11 の摺動抵抗を増大することができる。

(スプライン・スライダー)

図 8 C に示すように、中間シャフト 5 は、スプライン嵌合等した雌軸 10 と雄軸 11 とからなる。雌軸 10 の内周面には、雌スプライン部 10 a (又は雌セレーション部) が形成してあり、雄軸 11 の外周面には、雄スプライン部 11 a (又は雄セレーション部) が形成してあり、これら両軸 10, 11 は、摺動自在であって相対回転不能に構成してある。

雄軸 11 の雄スプライン部 11 a、雌軸 10 の雌スプライン部 10 a、又は、両軸 10, 11 の双方には、固体潤滑被膜 SLM がコーティングしてある。固体潤滑被膜 SLM に、樹脂をコーティングしてもよい。これにより、雌・雄軸 10, 11 の摺動時に、摺動抵抗を低減することができる。

(第 9 実施の形態)

図 11 は、本発明の第 9 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

また、図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第 1 実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

本実施の形態では、雌軸 10 の端部の内周面に、凹段部 10 d が形成してあり、この凹段部 10 d に、支持部材 20 の筒状固着部 21 が圧入して固着してある。即ち、凹段部 10 d の内周面と、固着部 21 の外周面とは、直接的に (すなわち金属同士の接触により) 嵌合してある。

本実施の形態では、鉄環から成る支持部材 20 の外側に、雌軸 10 の端部が位置しているため、雌軸 10 の端部の外側に支持部材 20 を圧入する場合 (第 1 実施の形態等) よりも、倒れやこじれに対する剛性が強い。

また、雌軸 10 の外側に支持部材 20 が露出しないため、ホールカバー (車室内とエンジンルームとを分けるダストシール) の組み付け時に、シール部への配慮も必要ない。

その他の構成、作用及び効果は、上述した第1実施の形態と同様である。

(第10実施の形態)

図12は、本発明の第10実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

5 図面からも明らかなように、本実施の形態は、その基本的な構造が上述した第1実施の形態と同様であり、異なる点についてのみ説明する。

本実施の形態では、支持部材20の筒状固着部21の端部（図12から見て右端）と、雌軸10との間に、第2弾性体60が介装してあることを特徴とする。

すなわち、支持部材20の固着部21の端部（図12から見て右端）と雌軸10の凹段部10bの壁部との間に、ゴムやエラストマー等からなるリング等の第2弾性体60が装着してあり、雌軸10の凹段部10bの壁部に対して、シー
10 ル作用をするように構成してある。

これにより、金属嵌合部のシーンをさらに確実なものとすることができる。また、第2弾性体60が外周に設けてあることから、第2弾性体60が変形してシ
15 ルできていることを目視で確認することができる。その他の構成、作用及び効果は、上述した第1実施の形態と同様である。

図13は、本発明の第10実施の形態の第1変形例に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。

本変形例では、第2弾性体60は、ダブルのシーリップ61、62を有しており、これらシーリップ61、62は、雌軸10の凹段部10bの壁部に対して、シー
20 ル作用をするように構成してある。また、グリース溜まりにグリースを入れて、さらにシーンを確実なものとすることができる。その他の構成、作用及び効果は、上述した第10実施の形態と同様である。

図14は、本発明の第10実施の形態の第2変形例に係る車両ステアリング用伸縮軸の断面図である。
25

本変形例では、第2弾性体60は、雌軸10の凹段部10bの壁部側に、接着

等により装着してある。これにより、支持部材 20 の固着部 21 の端部に対して、シール作用をするように構成してある。その他の構成、作用及び効果は、上述した第 10 実施の形態と同様である。

図 15 は、本発明の第 10 実施の形態の第 3 変形例に係る車両ステアリング用
5 伸縮軸の断面図である。

本変形例では、雌軸 10 の凹段部 10b の壁部に、庇状の突部 63 が形成してあり、これらの内部に、Ｏーリング 60（第 2 弾性体）が収納してある。その他の構成、作用及び効果は、上述した第 10 実施の形態と同様である。

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

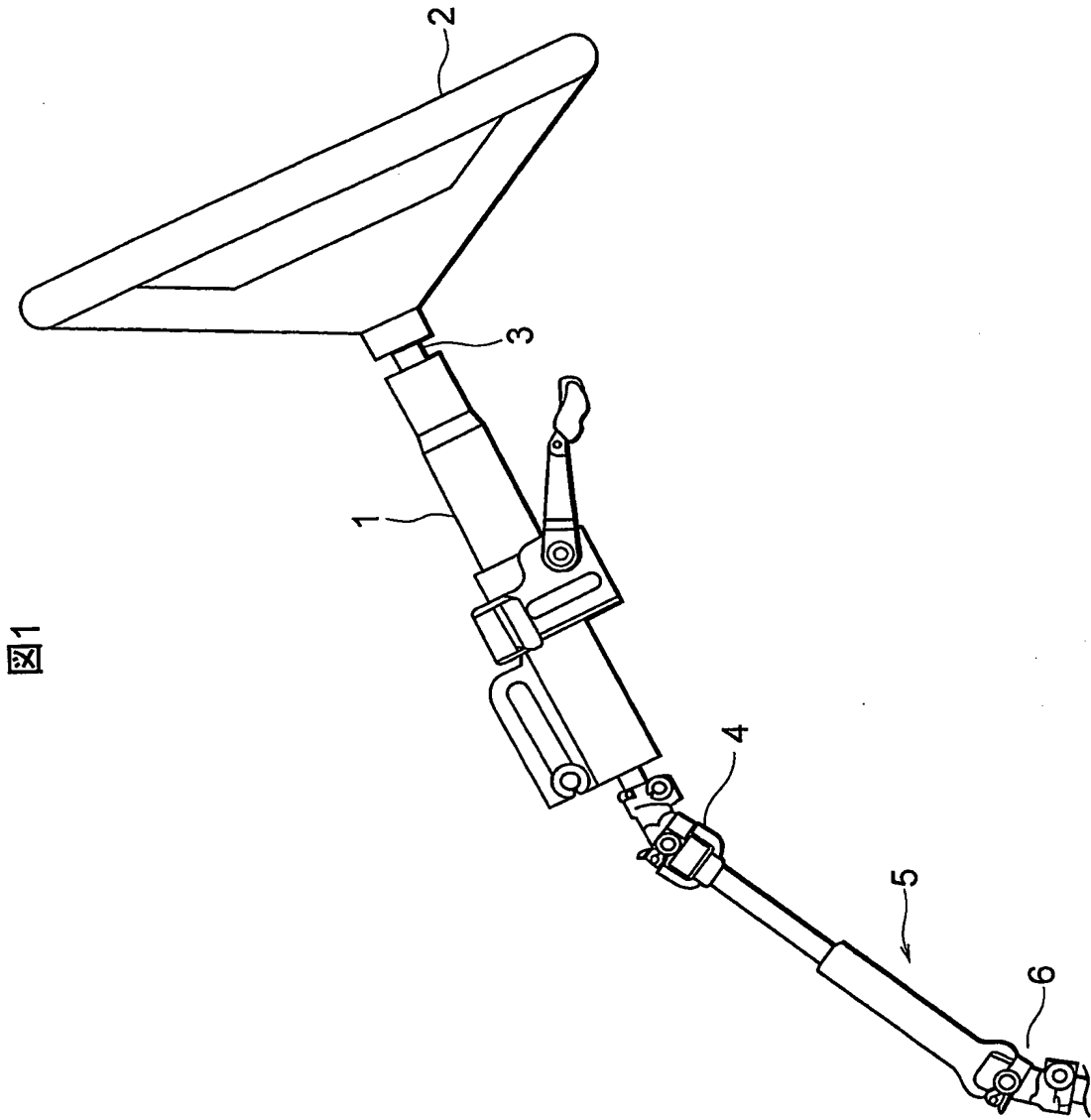
請 求 の 範 囲

1. 車両のステアリングシャフトに組み込み、雌軸と雄軸を相対回転不能に且つ摺動自在に嵌合してあり、
- 5 雌軸の端部に、雌・雄軸の嵌合部をシールして嵌合部内への雨水等の浸入を防止するシール部材が装着してある車両ステアリング用伸縮軸において、
前記シール部材は、高剛性の支持部材と、弾性体とからなり、
当該支持部材は、その略中間部が折曲してあり、その一側は、前記雌軸の端部に固着される固着部であり、その他側の少なくとも先端部は、前記弾性体が前記
10 雄軸の外周面に摩擦力をもって接触するように装着される被装着部であることを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。
2. 前記支持部材は、金属材料から成形してあることを特徴とする請求項 1 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
- 15 3. 前記支持部材の被装着部の先端と、前記雄軸の外周面とは、互いに接触することなく、略近接していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
- 20 4. 前記雄軸は、その外周面に、前記雌軸の内周面に対して、相対回転不能に且つ摺動自在に嵌合するように加工した摺動用加工部を有し、
前記支持部材の被装着部の先端部は、その内径が前記摺動用加工部の外径より、小さくなるように設定してあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。
- 25 5. 前記弾性体と前記雄軸とが接触する部分の少なくとも一方に、固体潤滑皮

膜がコーティングしてあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

6. 前記弾性体は、グリース溜まりを有していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

7. 前記支持部材の固着部の端部と、前記雌軸との間に、第 2 弾性体が介装してあることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両ステアリング用伸縮軸。



1

図2A

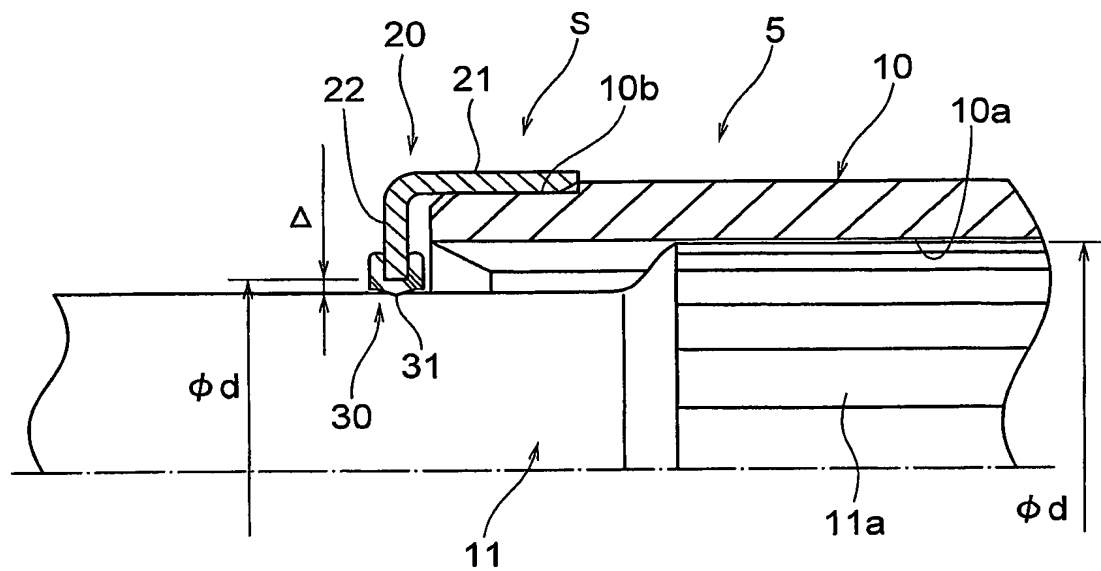


図2B

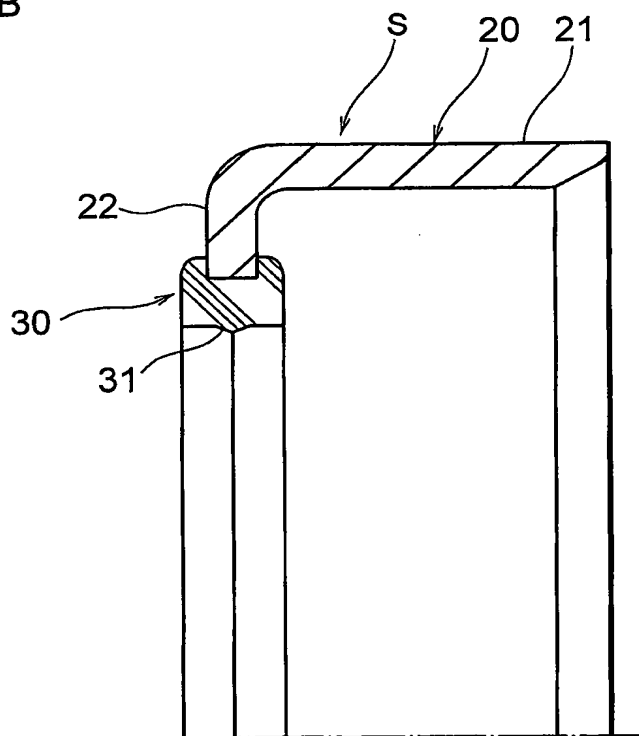


図3A

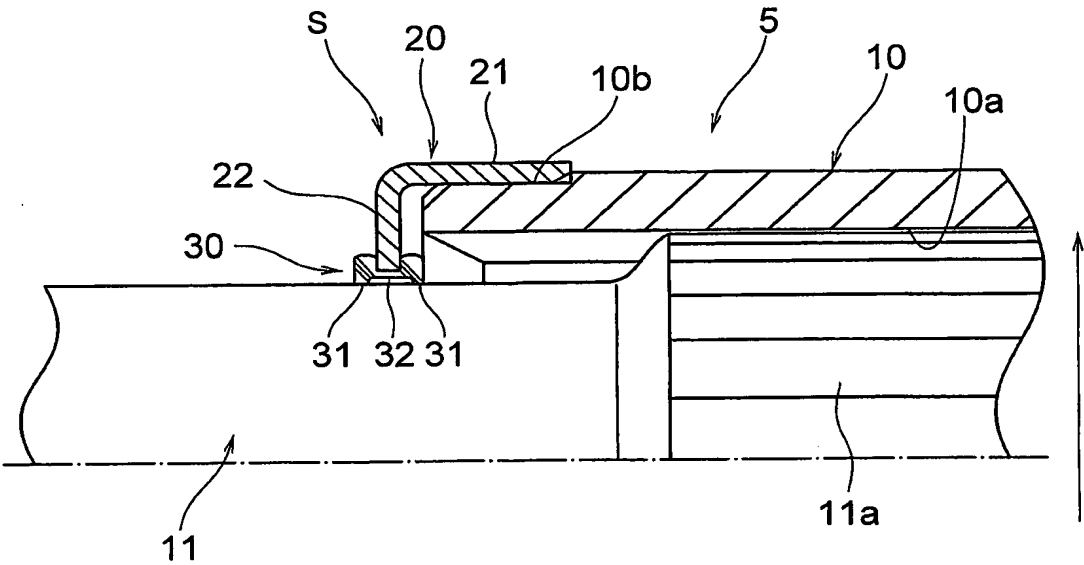


図3B

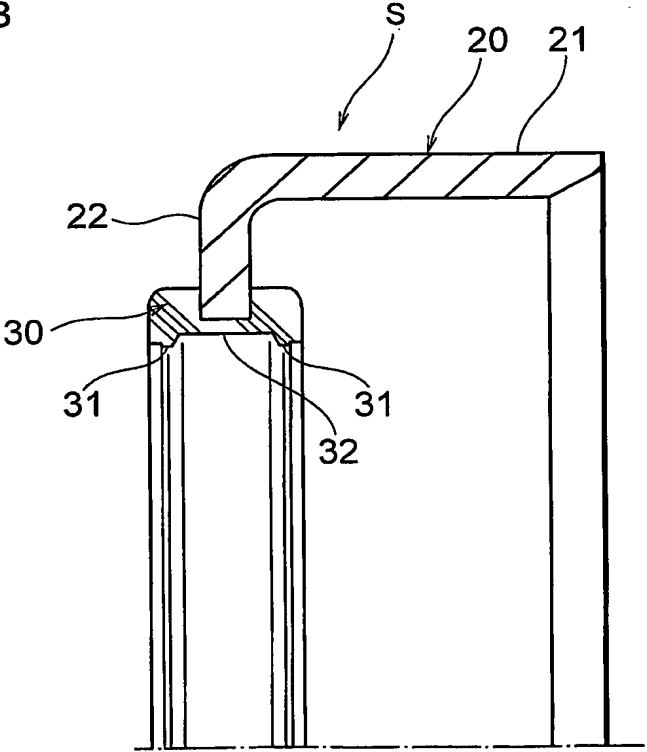


図4A

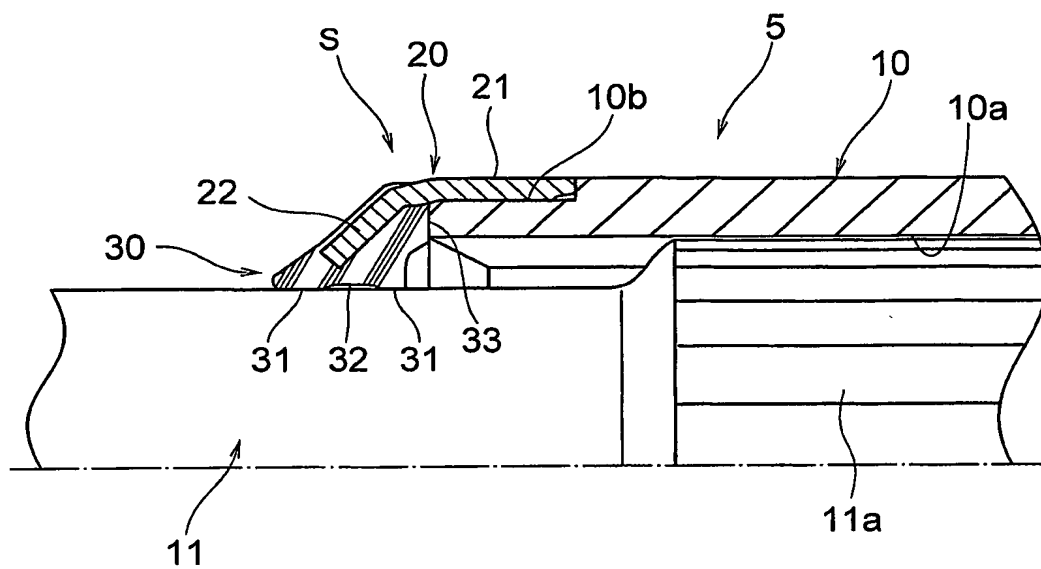


図4B

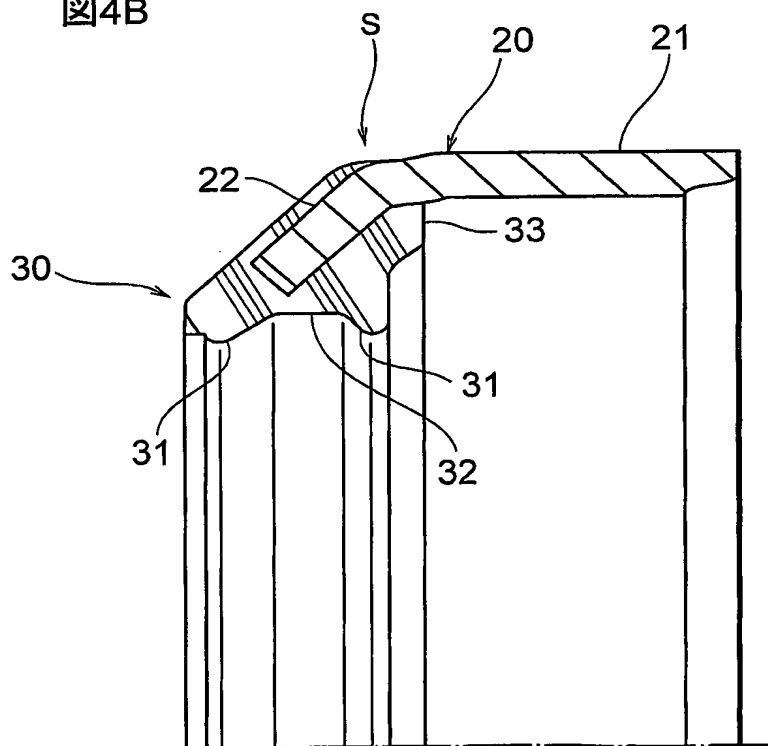


図5A

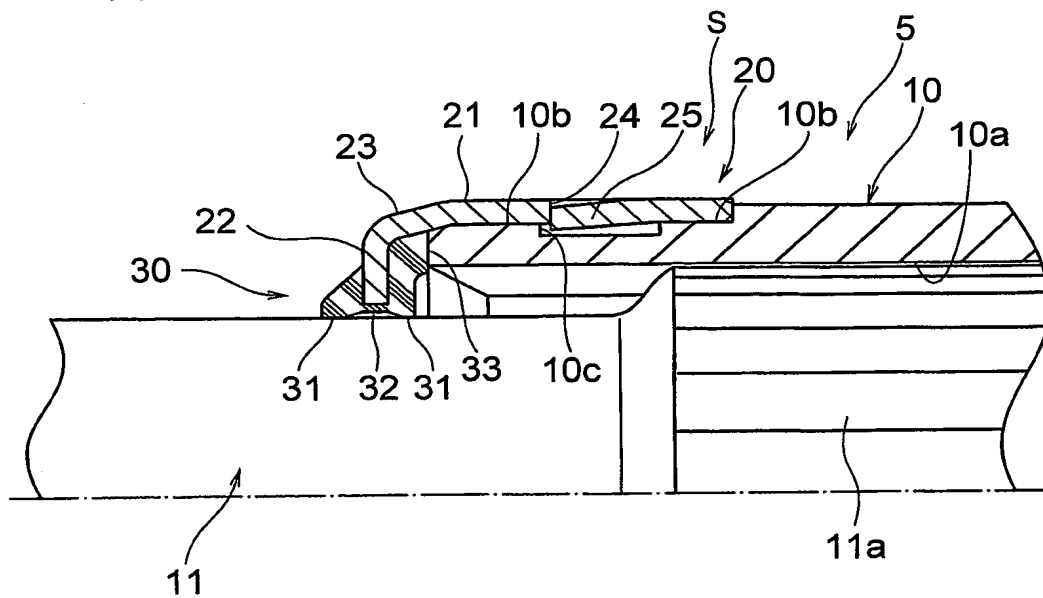
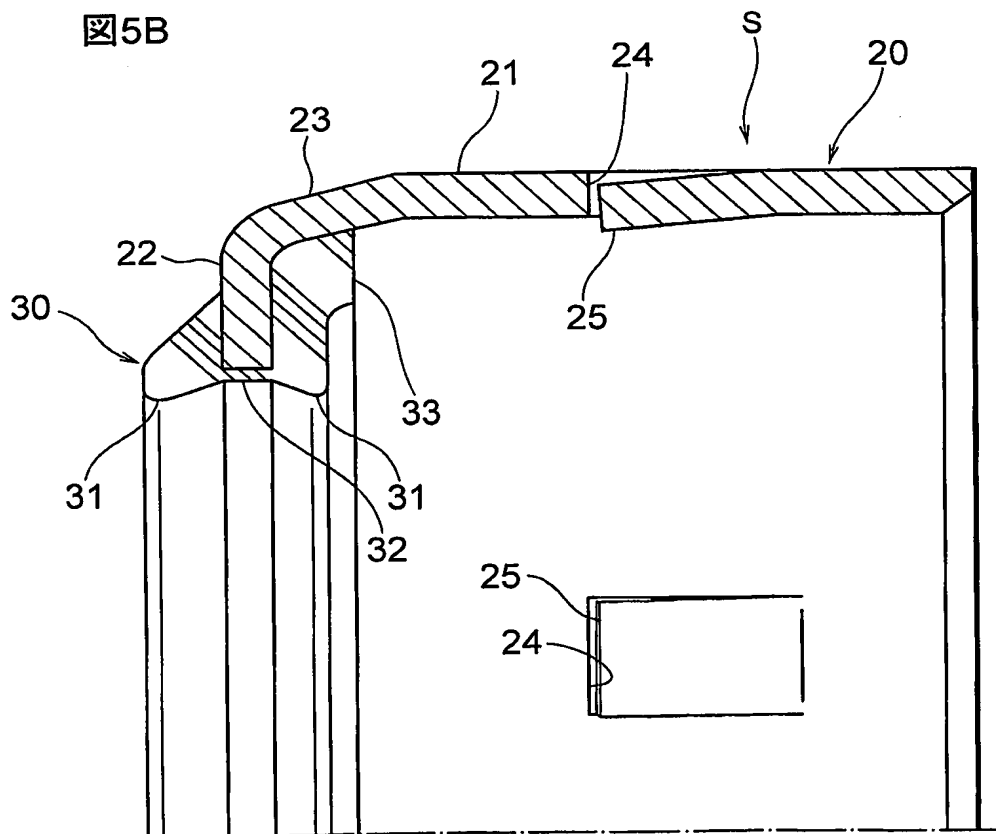


図5B



6/16

図6A

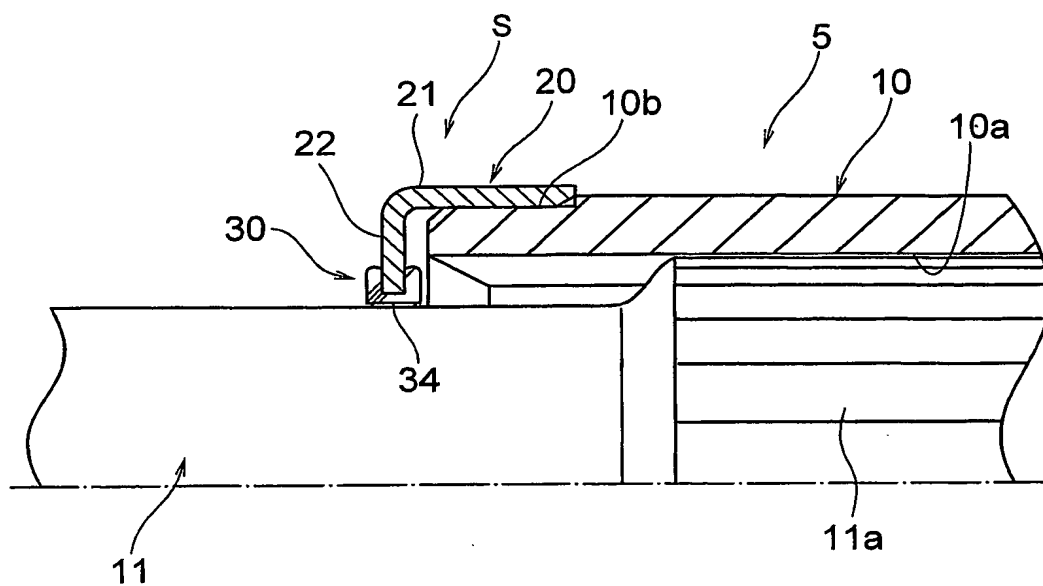


図6B

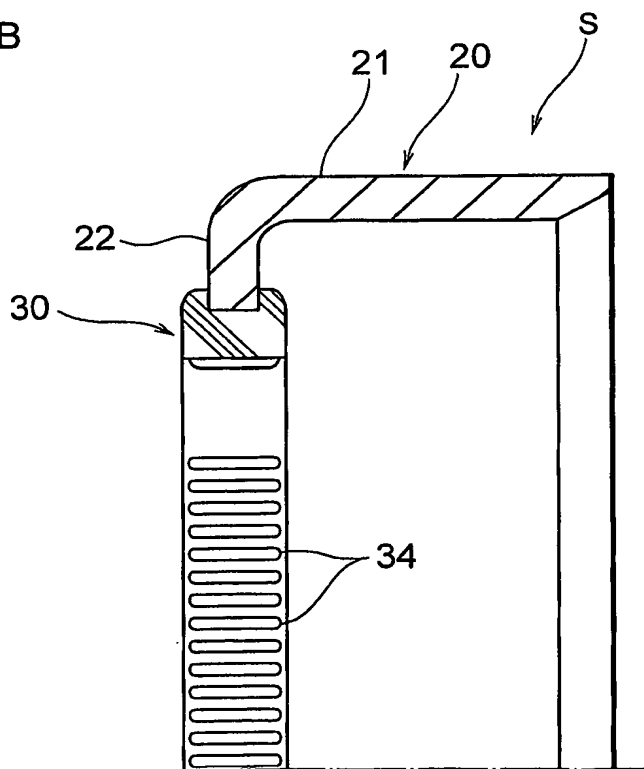


図7A

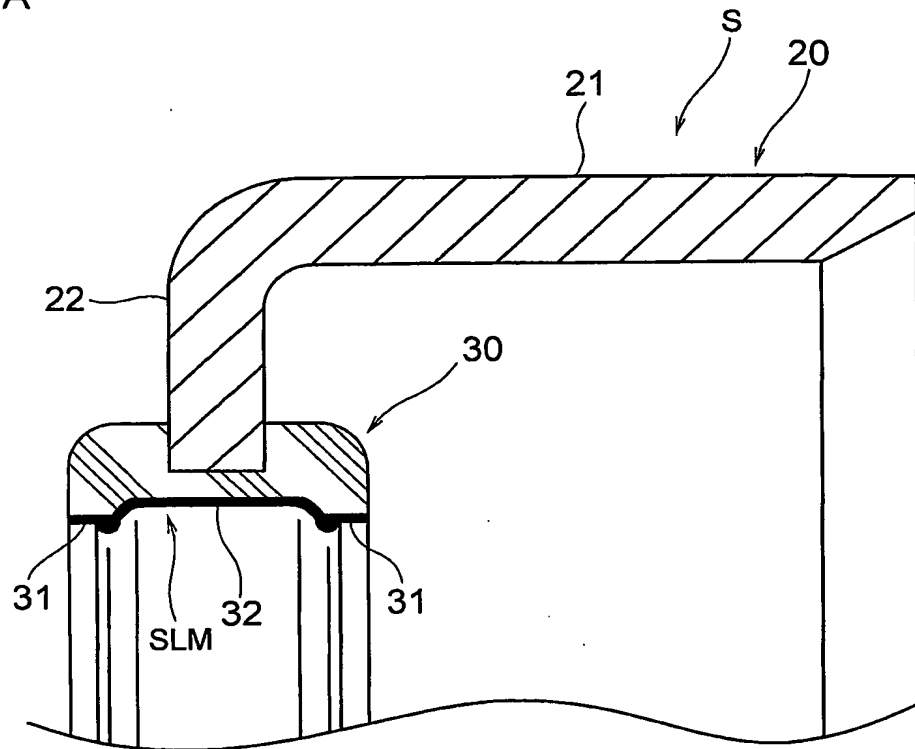
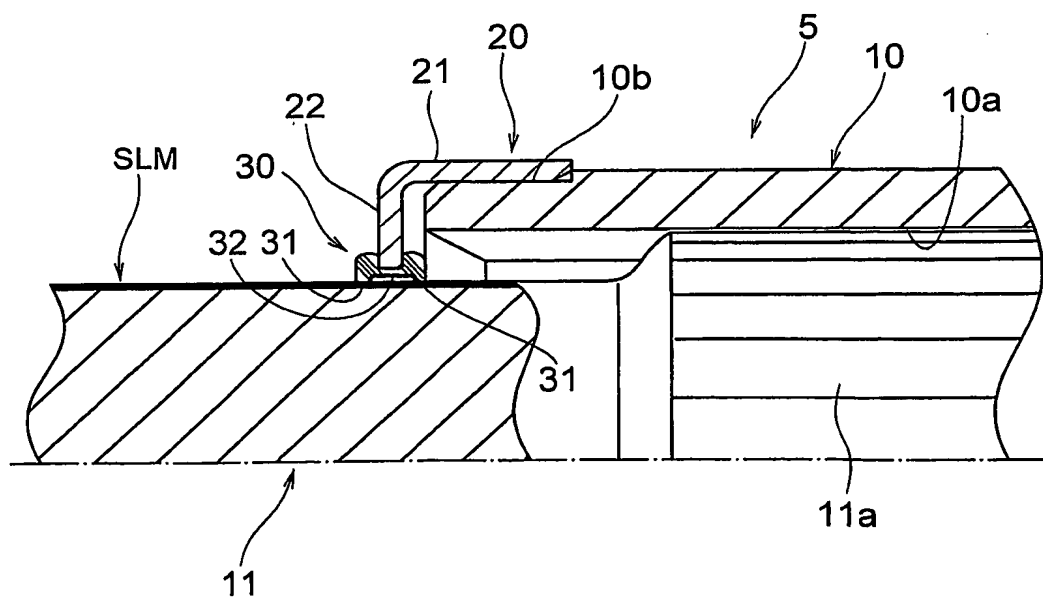


図7B



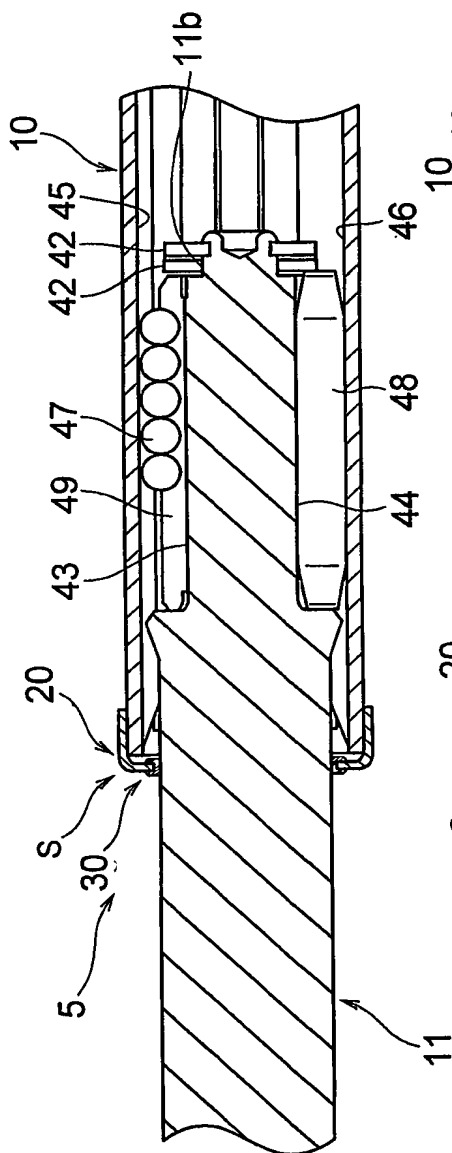


図8A

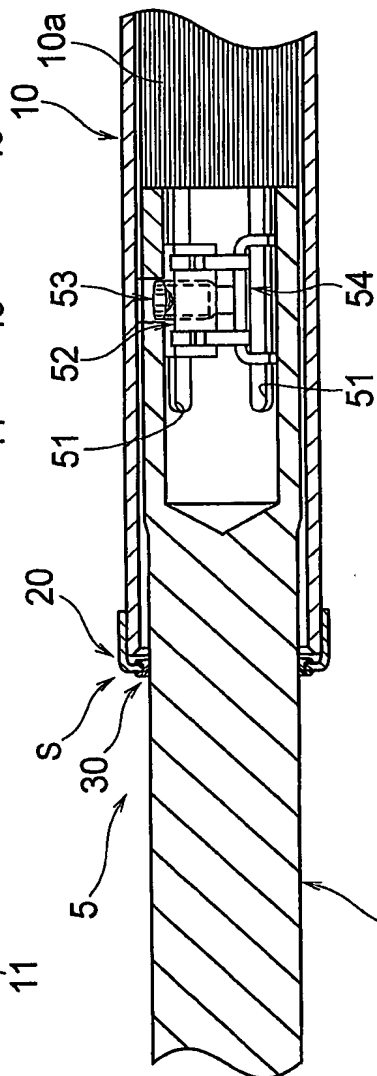


図8B

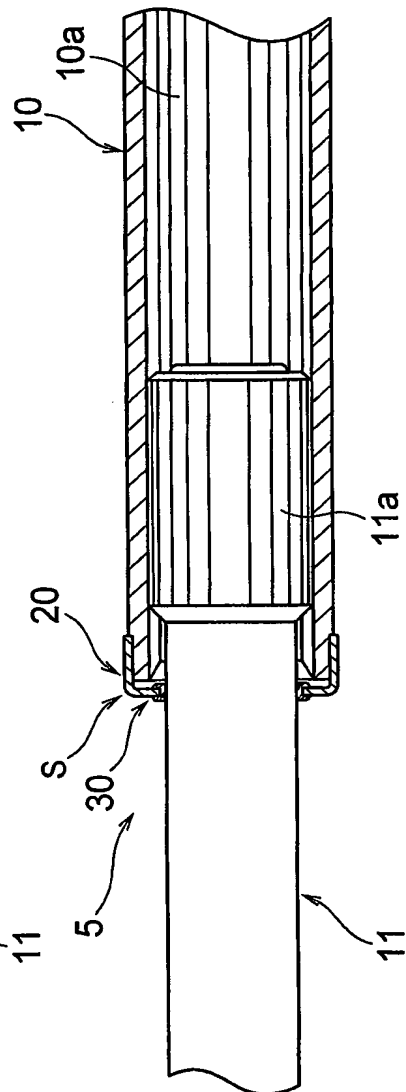


図8C

図9A

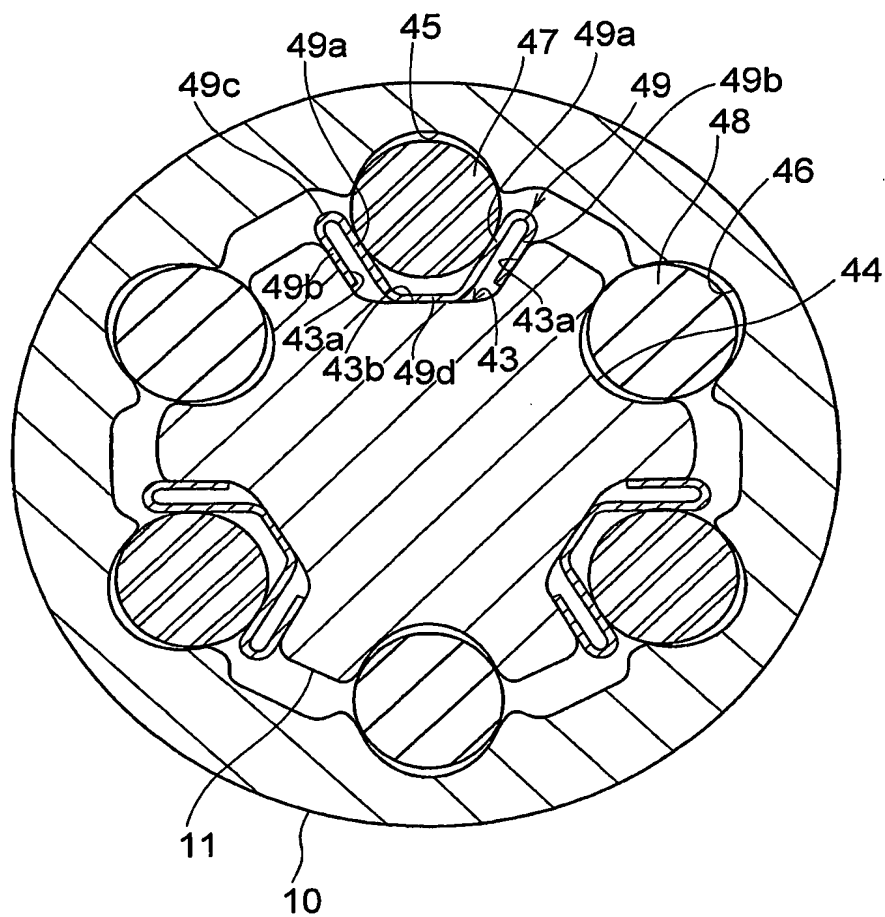
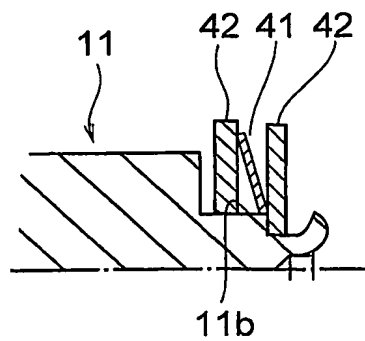


図9B



10/16

図10

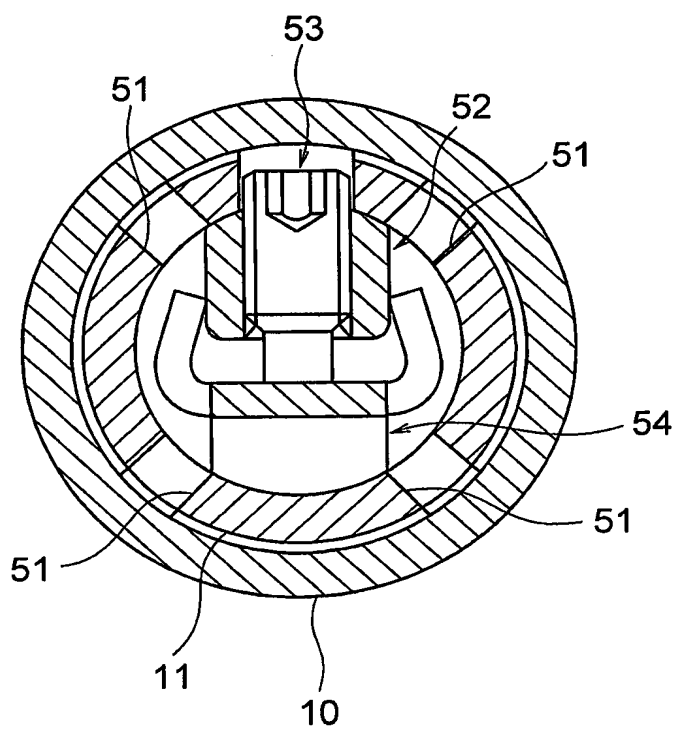


図12

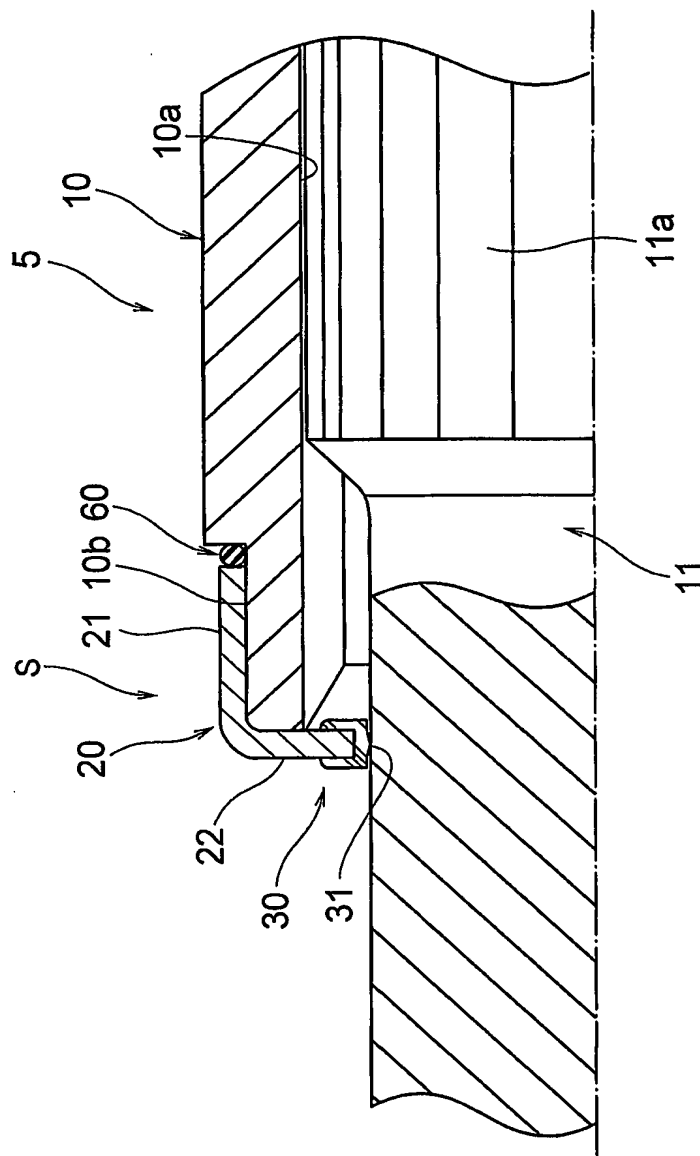


図13

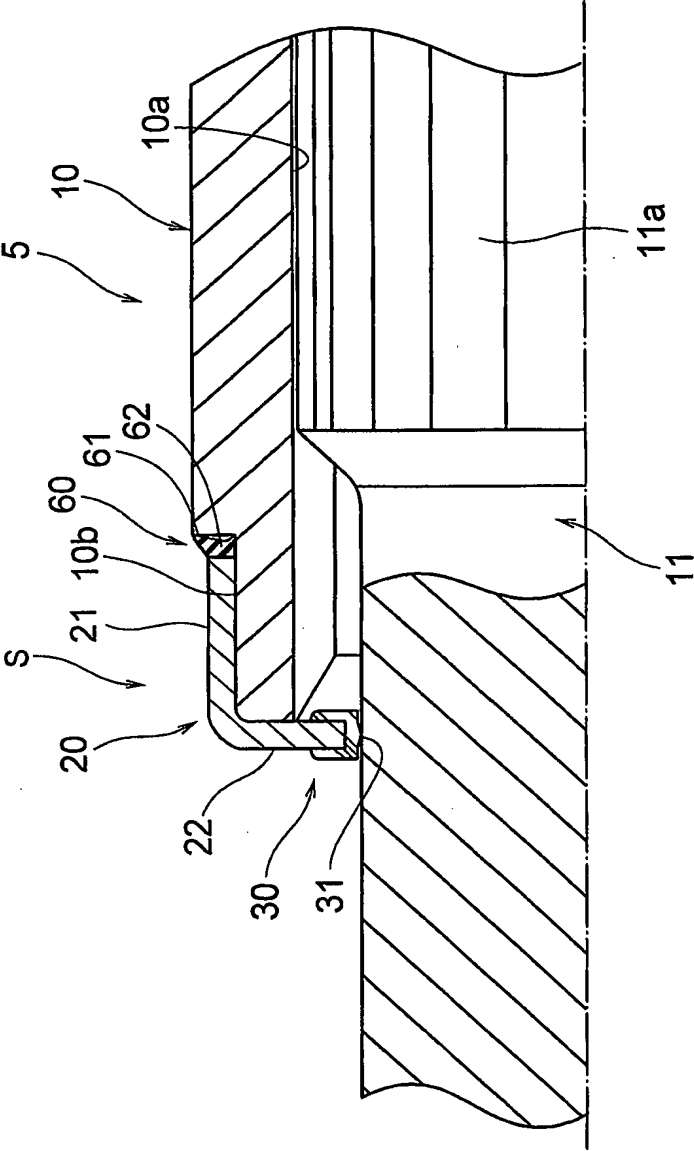


図14

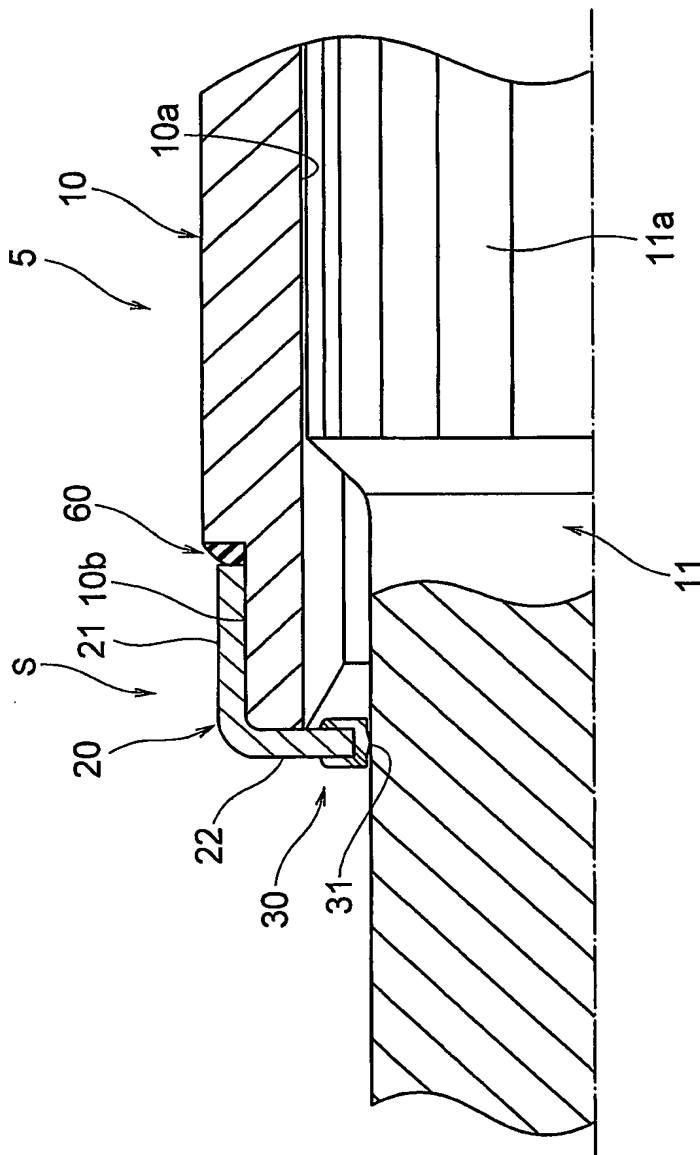


図15

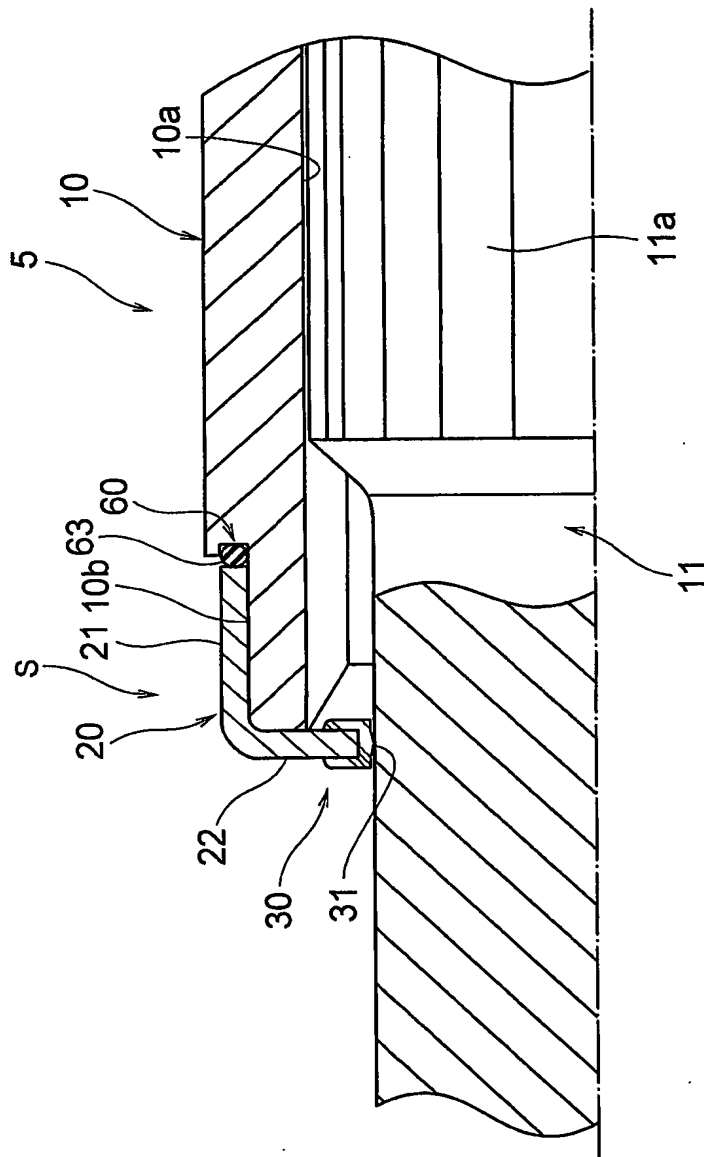


図16

